

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-89773

(43) 公開日 平成5年(1993)4月9日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

H01J 9/14

29/07

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 9058-5E

7129-5E

審査請求 未請求 請求項の数3 (全6頁)

(21) 出願番号 特願平3-250580

(22) 出願日 平成3年(1991)9月30日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 服部 睦

京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社京都製作所内

(72) 発明者 森安 雅治

兵庫県尼崎市本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社生産技術研究所内

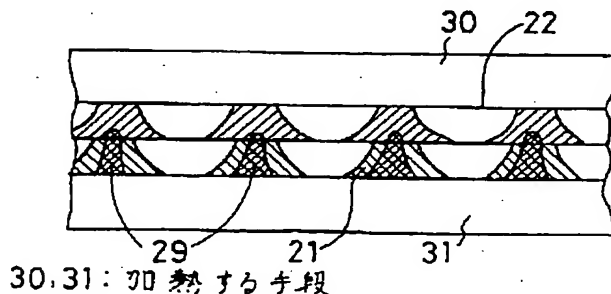
(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラー受像管用シャドウマスクの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 カラー受像管の動作中に生ずるシャドウマスクの、特に局部的に温度上昇に起因して発生する色純度の低下現象を改善するために、ピッチの細かなシャドウマスク片を重ね合わせて使用し、シャドウマスク片の温度上昇を抑制し、しかも、シャドウマスク片の剛性を高めてシャドウマスク片の熱変形を抑制し、色純度の高いカラー受像管を提供する。

【構成】 蛍光面側および電子銃側に配置された複数枚のシャドウマスク片21、22を所定の位置に配置して、シャドウマスク片21、22の非有孔部26と有孔部28内を適当な間隔で、溶接した後、シャドウマスク片21、22を所定の圧力で加圧しながら所定温度で加熱して、互いに接するシャドウマスク面を拡散接合する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パネル側および電子銃側にそれぞれ配される複数のシャドウマスク片で構成され、かつ、一方の側のシャドウマスク片は、短軸方向がブリッジで結合されたスロット孔を有し、他方の側のシャドウマスク片は、上記スロット幅より大きいスリットを有し、長軸方向のスロットおよびスリットが同ピッチで、上記スロット孔を保つ状態で複数のシャドウマスク片を重合する工程と、マスク有孔部の外周を接合する工程と、前記接合されたシャドウマスク片を $1\text{ cm}^2$  当たり $0.3\sim 5.0\text{ kg}$ の荷重を加えながら $750\sim 850^\circ\text{C}$ の雰囲気中で加熱溶着させる工程とを備えていることを特徴とするカラー受像管用シャドウマスクの製造方法。

【請求項2】 パネル側シャドウマスク片と電子銃側シャドウマスク片とを重合して、有孔部の外周を接合する工程と、上記シャドウマスク片を、 $750\sim 850^\circ\text{C}$ に加熱されて回転するローラの間に、スロットがローラと直行する方向に挿入し、 $1\text{ cm}^2$  当たり、 $0.3\sim 0.5\text{ kg}$ の荷重を加えながら加熱溶着させる工程とを備えていることを特徴とする請求項1のカラー受像管用シャドウマスクの製造方法。

【請求項3】 パネル側シャドウマスク片と電子銃側シャドウマスク片とを重合して、有孔部の外周を接合する工程と、上記シャドウマスク片を、 $750\sim 850^\circ\text{C}$ に加熱されて回転するローラの間に、スロットがローラと直行する方向に挿入し、 $1\text{ cm}^2$  当たり、 $0.3\sim 5.0\text{ kg}$ の荷重を加えながら加熱溶着させる工程と、前記シャドウマスク片をマスク焼鈍炉に投入し、 $700\sim 900^\circ\text{C}$ の温度で、1平方センチ当たり $10\sim 100\text{ g}$ の荷重を加えながらシャドウマスク片の焼鈍と同時にマスク面の拡散接合を行なう工程とを備えていることを特徴とする請求項1のカラー受像管用シャドウマスクの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、シャドウマスク式カラー受像管で、その受像管内に装着されるシャドウマスクの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 シャドウマスク式カラー受像管は、図7に示すように、漏斗状のファンネル1と、このファンネル1の開放端に封着されたパネル2と、このパネル2の内面に塗布された蛍光面3と、上記パネル2の側壁に設けられた複数のピン4と、上記蛍光面3に対向配設されて、上記ピン4に支持されたシャドウマスク構体5とを具備している。

【0003】 上記シャドウマスク構体5は、電子ビーム6A、6B、6Cを選択的に通過させる多数の小孔部を有する有孔面およびこの有孔面の周縁に形成された非有孔面よりなり、上記パネル2の内面形状とほぼ等しい球

面を有するシャドウマスク7と、このシャドウマスク7を後述するフレームに装着するため折曲げられたスカート8と、このマスクスカート8の全周にわたって、たとえば8ないし16点で溶接固定されたフレーム9と、このフレーム9に溶接され、カラー受像管の動作中に生ずる上記シャドウマスク7の熱膨張を補正するためのバイメタル10と、このバイメタル10に溶接され、上記ピン4に係合してシャドウマスク7をパネル2の相対位置に保持するスプリング11とから構成されている。

【0004】 このような構造を有するシャドウマスク式カラー受像管において、電子銃12A、12B、12Cより放出される電子ビーム6A、6B、6Cはシャドウマスク7の開口部に設けられたアパチャー13を通過し、蛍光面3に塗布された赤、緑、青の各色に発光する蛍光体に射突して、それら蛍光体を発光させるが、通常、シャドウマスク7のアパチャー13の総面積は、上記シャドウマスク7の表面積の $15\sim 25\%$ 程度であり、電子ビーム6A、6B、6Cのほとんどは非有孔面に衝突し、シャドウマスク7を加熱する。たとえば、21インチのカラー受像管で、シャドウマスク構体5の温度を測定した結果、図8の曲線で示すような温度上昇を示した。すなわち、高圧電圧 $28\text{ kV}$ 、ビーム電流 $1\text{ mA}$ の条件下では、シャドウマスク7の中心部の温度は、特性曲線14で示すように、最初の5分間での温度上昇が著しく、3.0分で飽和し、約 $40^\circ$ 温度が上昇した。しかしながら、熱容量の大きなフレーム9は徐々に温度上昇し、特性曲線15に示すような経過を示し、約1時間で飽和状態となった。このような温度上昇によって、マスク7は熱膨張して蛍光面3側の方向に突出し、このため色ずれをおこす。すなわち、図9に示すように、動作開始前は実線で示す状態であったシャドウマスク7は温度上昇によって熱膨張を起こし点線7cで示す状態に変位する。したがって、蛍光面3上では、アパチャー13を通過した電子ビーム6A、6B、6Cが図9に示す距離Tだけ中心方向に移動し、隣接した他色の蛍光体を発光させてしまい、正常な色彩画像を再現することができなくなる。

【0005】 これを、パネル内面の半径が $1350\text{ mm}$ の21インチカラー受像管で測定したところ、パネル2のフェース面中心より $150\text{ mm}$ の長軸上で最も顕著に現われ、高圧電圧 $28\text{ kV}$ 、ビーム電流 $1\text{ mA}$ で、電子ビームは $0.05\sim 0.08\text{ mm}$ 移動することによる色ずれ現象を起こしていた。また、一方、フレーム9の温度が徐々に上昇し飽和状態に近くなると、このフレーム9は、熱膨張により、図9に示す9Aの位置まで膨大変位する。このため、フレーム9に接合されているシャドウマスク面は図9の位置7Aの状態に移行する。その結果、小孔部を通過する電子ビーム6A、6B、6Cが外側方向に距離S（図10）だけ移動し、上記カラー受像管の動作初期に現われる現象とは、逆の方向の蛍光体を

10

20

30

40

50

発光させ、正常な色彩画像を再現できなくなる。この現象は、カラー受像管が連続して動作すれば、引き続き現れる現象であり、これを補正する必要がある。

【0006】そのため、フレーム9に取り付けられたバイメタル10(図7)の動作により、シャドウマスク7が、パネル2に近付けるように、フレーム9を図9に示す位置9Bに変位させ、ビーム軌道が蛍光面と合致するようにして色ずれ量を補正することが行われる。しかし、画面の局部的な輝度の増大する画面において、上記局部に相対するシャドウマスク7の熱変形による色ずれは、上記バイメタル10の温度上昇がほとんど期待できないため、補正することは不可能であった。

【0007】これらの問題を解決するためには、テレビジョン学会誌の論文「シャドウマスク管の局部ドミング現象に関する理論検討」に示されているように、シャドウマスクの板厚を厚くする手段が有効的であることが理論的に立証されている。しかしながら、シャドウマスクは、一般的に、化学的な方法、たとえば特公昭51-9264号公報に示すようなエッチング法で製作されるのが通常であり、このような製法においては、板厚 $t$ と電子ビームが通過する小孔の大きさ( $sw$ )との間には、次式のような関係があり、厚い板に小さな小孔を製作することは不可能であった。

$$sw > 0.8 \times t$$

【0008】一方、カラー受像管の解像度を向上させるための蛍光面ピッチの少寸法化は、小孔が小さくなることを意味し、シャドウマスク7の熱変形による色純度を保つためには、板厚の厚いシャドウマスク7が要求されるといった矛盾した関係にある。したがって、小孔を小さくすることは、前述したように、製作面での困難があるため、たとえば、特開昭57-138746号公報に示すように、板厚の薄い多数の貫通スロットがブリッジで結合された複数枚のシャドウマスク片の外周をスポット溶接し、マスク成形時に互いのスロット孔の位置ずれを防止するためスロット部をレジン等で埋めた後、シャドウマスク片を所定の形状に成形し、充填したレジンを除去してシャドウマスクを製作する方法が考えられた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の製法方法では、重合されたシャドウマスク片の間にレジンが入り込み、それを完全に除去することが難しく、カラー受像管の動作中に電子ビームに照射されて不純ガスを放出し、カラー受像管の寿命を低下させるおそれがある。

【0010】また、そのような問題を解決するために、特開平2-172142号公報に示されているように、スロット間の無孔部をレーザー等でスポット溶接する方法も考えられたが、スロットのピッチが0.6mm以下と細くなるにしたがいスロット間の無孔部の幅が狭くなるため、無孔部をスポット溶接したときに、スロットの形状を熱変形させやすく、実用化が非常に困難であつ

た。

【0011】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、細かなピッチの複数のシャドウマスク片を重ね合わせて用いる際に、電子銃側のシャドウマスク片と蛍光面側のシャドウマスク片のそれぞれのスロット形状を変形させずに細かなピッチまで接合でき、しかも、プレス成形時にスロット孔の位置ずれを起こすことなく成形することができるカラー受像管用シャドウマスクの製造方法を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明に係るカラー受像管のシャドウマスクは、プレス成形前に蛍光面側のシャドウマスク片と電銃側のシャドウマスク片のスロット孔の位置合わせを行なった後、これらシャドウマスク片の外周を適当な間隔で溶接し、有孔部内を接合し、しかる後、重ね合わせたシャドウマスク片に一定の荷重を加えながら加熱して面接合することを特徴とするものである。

【0013】上記重合したシャドウマスク片を一定の温度に加熱されたローラ間に挿入し、一定の荷重を与えながら加熱溶着を行なうとよい。

【0014】上記重合したシャドウマスク片を一定の温度に加熱されたローラ間に挿入し、一定の荷重を与えながら加熱溶着して仮に面接合し、その後、シャドウマスク片をマスク焼鈍炉に投入して一定の温度で一定の荷重を与えながら焼鈍と同時に拡散接合を行なうとよい。

【0015】

【作用】この発明によれば、複数のシャドウマスク片が面接合されるので、重ね合わされたシャドウマスク片間には、マスク洗浄工程等で侵入する洗浄液などが残留することがないため、カラー受像管の寿命を悪化させることなく、しかも、プレス成形時には、シャドウマスク片が面接合されているため、スロット孔に位置ずれを発生させることがない。

【0016】また、重合されたシャドウマスク片を加熱されたローラ間に通す方法では、ローラの高い加工精度が要求されずに、シャドウマスク片の全域に亘って加圧力を与えることができる。

【0017】また、ローラでシャドウマスク片の仮接合を行なった後からシャドウマスク片を焼鈍する方法では、面接合の作業範囲が狭くても、シャドウマスク片全面の接合が容易に行なえる。

【0018】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面にもとづいて説明する。図1はこの発明に係るカラー受像管用シャドウマスクを示す平面図であり、同図において、20は化学的エッチング手法で製作された36インチのハイビジョン用シャドウマスクであり、水平ピッチが0.48mm、垂直ピッチ0.65mmの同一のピッチで製作され

た2枚のシャドウマスク本21, 22により構成されている。2枚のうち、電子銃側に配置されるシャドウマスク片21は、図2に示すように、板厚 $t_1$ が0.18mmで、スロット幅SW1が160 $\mu$ にて製作され、また、他方の蛍光面側のシャドウマスク片22は、板厚 $t_2$ が0.15mmで、スロット幅SW2が130 $\mu$ にて製作されており、両シャドウマスク片21, 22には、互いに位置合わせを行なうための位置合わせ孔23が複数個所、たとえば3個所に設けられている。

【0019】これらの2枚のシャドウマスク片21, 22を図2に示すような方向に配置し、図3に示すマスク位置合わせ治具24の位置合わせピン25に位置合わせ孔23を嵌合して取り付け。しかる後、シャドウマスク片外周の非有孔部26の有孔部端より5mm離れた位置に、20mmの間隔でスポット溶接27を行ない、有孔部28内の水平ピッチのほぼ中間部を、ほぼ50mm間隔で、溶接部を加圧しながらレーザー光等でスポット溶接29を行なう。

【0020】次に、有孔部28内の溶接が終了したシャドウマスク片21, 22を、位置合わせ治具24より取り出し、図4に示すように、加熱された状態で平面度が保てるように製作され、850°Cに加熱された押し板30, 31間に配置する。しかる後、シャドウマスク片21, 22を1Kg/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧し、30分間保持する。このようにして、重ね合わされたシャドウマスク片21, 22の面接合は完了する。

【0021】このような工程で製作される2重のシャドウマスク片21, 22は、有孔部28内を適当な間隔で溶接29しないと、シャドウマスク片21, 22を加熱して拡散・接合するときに、互いの温度上昇速度の不揃一により、有孔部28内のスロットに位置ずれが発生する。

【0022】また、シャドウマスク片21, 22の面拡散接合においては、あまり加圧力や加熱温度が高いと、シャドウマスク片21, 22のスロット孔の寸法に微妙な変化が生じ、マスクの透過光にむらが発生し、良質の蛍光面を製作することができなかった。

【0023】また、あまり加圧力や加熱温度が低いと拡散接合の十分な強度が得られなく、シャドウマスク21, 22のプレス成形の時にスロット孔の位置ずれが発生したり、接合に長時間必要とするため実用化することはできない。したがって、上記加圧力や加熱温度を厳密に管理する必要がある。

【0024】図5はこの発明の他の実施例を示すものであり、シャドウマスク片21, 22を溶接した後、これらシャドウマスク片21, 22を位置合わせ治具24より取り出し、高温に加熱された状態で互いの平面度が保てるように製作され、850°Cに加熱されたローラ50, 51の間に上記シャドウマスク21, 22のスロット方向がローラ軸方向と直行するように挿入して、シャ

ドウマスク片21, 22を1Kg/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧しながらシャドウマスク片21, 22を押し出す。このようにして重ね合わされたシャドウマスク片21, 22の面接合は完了する。

【0025】このような工程で製作される二重のシャドウマスク片21, 22も、有孔部28内を適当な間隔で溶接しないと、回転しているローラ50, 51でシャドウマスク片21, 22を引っ張り込んで押圧するときに、シャドウマスク片21, 22の位置ずれを起こし、シャドウマスク片21, 22の有孔部28内のスロットに位置ずれが発生する。

【0026】また、シャドウマスク片21, 22の面拡散接合においては、上記押し板30, 31を使用して大きなシャドウマスク片21, 22の全面を同時に均一に加圧することは、面拡散接合方法にとっては理想的ではある。しかし、大きな押し板30, 31の加圧面を高精度に平坦にするのは、非常に困難である。これに対し、この例のように2本のローラ50, 51で押圧することにより、全面に亘って加圧力を与えることができる。また、この場合も、あまり加圧力や加熱温度が高いとシャドウマスク片21, 22のスロット孔の寸法に微妙な変化が生じ、シャドウマスク片21, 22の透過光にむらが発生し、良質の蛍光面を製作することができない。

【0027】逆に、あまり加圧力や加熱温度が低いと拡散接合の十分な強度が得られなく、シャドウマスク片21, 22のプレス成形の時に互いのスロット孔の位置ずれが発生する。すなわち、上述した加熱温度および加圧力を厳密に設定することにより、所望のシャドウマスク7を得ることができる。

【0028】ところで、上記ローラ50, 51で加圧したシャドウマスク片21, 22を、さらに焼鈍して面接合する方法もある。すなわち、上記ローラ50, 51で加圧して仮に面接合したシャドウマスク片21, 22を図6の温度曲線60で示したような温度勾配を持った焼鈍炉に投入して、最高温度700~900°Cの温度で、1cm<sup>2</sup>当たり10~100gの荷重を加えながら、マスク面の拡散を行ない、シャドウマスク片21, 22の面接合は完了する。この場合、シャドウマスク片21, 22の面接合の作業範囲が狭くても、一旦、ローラ30, 31にてシャドウマスク片全面の仮接合を行なった後、シャドウマスク片21, 22を焼鈍するので、シャドウマスク21, 22の全面の接合が行なえる。

【0029】また、ローラ50, 51による仮接合時に、あまり加圧力や加熱温度が低いと、シャドウマスク片21, 22の全面に亘って仮接合が行なわれにくい。その場合、焼鈍炉内での本格的な拡散接合時に十分な強度を得るマスク面の拡散が行なえない。したがって、上記のように加圧力や加熱温度を設定する必要がある。

【0030】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、高解

像度用のピッチの細かなシャドウマスクを、薄い板複数のシャドウマスク片を重ね合わせて溶接してから、両シャドウマスク片を一定の荷重を加えながら一定の温度で加熱溶着して厚板にしたので、カラー受像管の動作時のシャドウマスクの温度上昇を抑制することが可能であるばかりでなく、互いのシャドウマスク片が面接合されるので、重ね合わされたシャドウマスク片間には、マスク洗浄工程等で侵入する洗浄液などが残留することがなく、このため、カラー受像管の寿命を延ばすことができる。しかも、プレス成形時には、両シャドウマスク片がすでに面接合されているため、スロット孔に位置ずれを発生させることがなく、色再現性に優れたカラー受像管の製作が可能となる。

【0031】また、この発明の請求項2によれば、重合されたシャドウマスク片を加熱されたローラに通すので、シャドウマスクの全域に亘って加圧力を与えることができる。

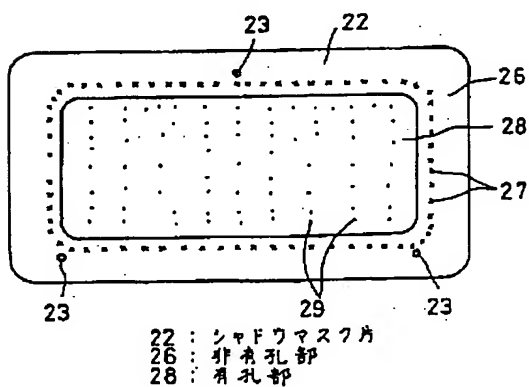
【0032】また、この発明の請求項3によれば、加熱されたローラを通して仮接合されたシャドウマスク片を焼鈍するので、シャドウマスク片全面の接合が容易に行なわれる。

#### 【図面の簡単な説明】

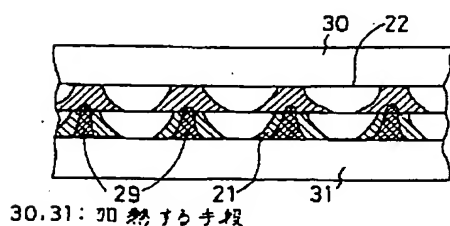
【図1】この発明に一実施例によるカラー受像管用シャドウマスクの製造のために互いに接合されたパネル側および電子銃側シャドウマスク片を示す平面図である。

【図2】図1に示されたシャドウマスク片の長軸方向の

【図1】



【図4】



接合状態を示す要部の断面図である。

【図3】両シャドウマスク片をマスク位置合わせ治具にセットした状態を示す斜視図である。

【図4】押え板によるシャドウマスク片の加圧状態を示す断面図である。

【図5】この発明の他の実施例として、ローラによるシャドウマスク片の加圧状態を示す断面図である。

【図6】この発明のさらに別の実施例で使用される焼鈍炉の温度分布を示す加熱工程図である。

【図7】一般的なシャドウマスク式カラー受像管の内部構造を示す一部破断斜視図である。

【図8】シャドウマスクおよびフレームのカラー受像管の動作中の温度上昇を示す特性図である。

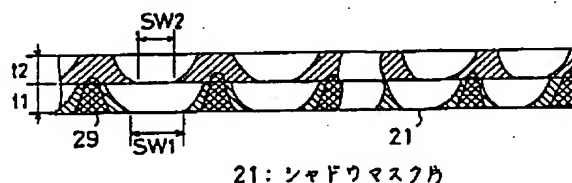
【図9】カラー受像管の動作開始からのシャドウマスクの位置変化を示す図である。

【図10】図9のE部分の拡大図である。

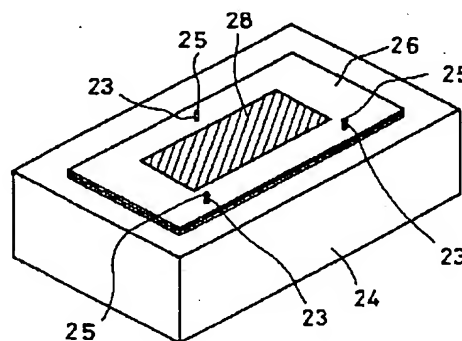
#### 【符号の説明】

- 2 パネル
- 12 A, 12 B, 12 C 電気銃
- 21 蛍光面側シャドウマスク片
- 22 電子銃側シャドウマスク片
- 26 非有孔部
- 28 有孔部
- 30, 31 加熱する手段
- 50, 51 ローラ

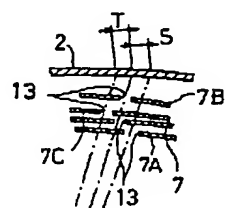
【図2】



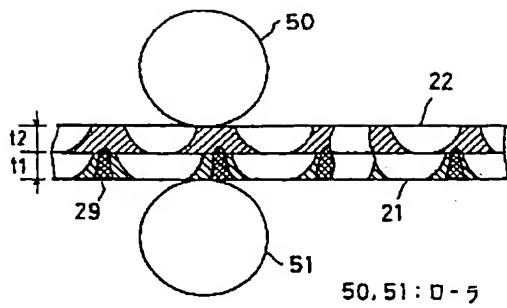
【図3】



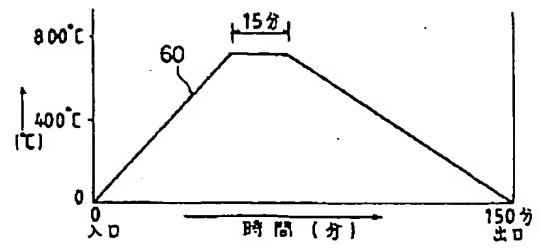
【図10】



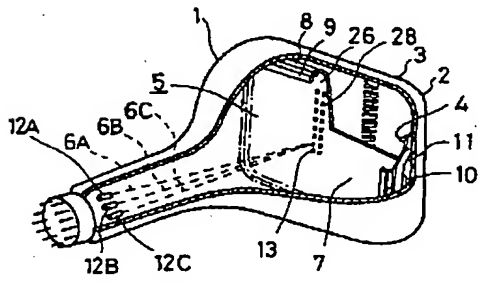
【図5】



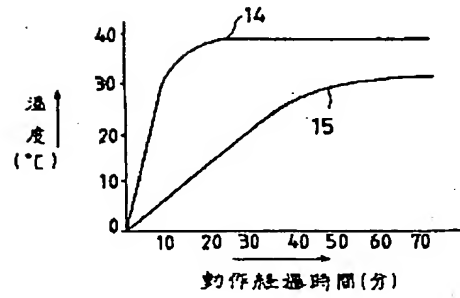
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

